



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0081799  
Application Number

출원년월일 : 2003년 11월 18일  
Date of Application NOV 18, 2003

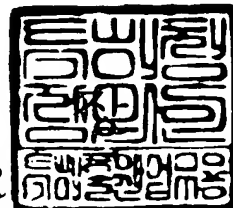
출원인 : 김인구  
Applicant(s) KIM, IN KU



2003 년 11 월 25 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.11.18
【발명의 명칭】	반구형 , 반구형 쉘 형태 또는 구형의 영구 자석을 갖는 착자기
【발명의 영문명칭】	THE STRUCTURE MAGNETIZATION FOR HALF BALL, HALF BALL SHELL, BALL TYPE PERMANET MAGNET
【출원인】	
【성명】	김인구
【출원인코드】	4-2002-008640-0
【대리인】	
【성명】	김인한
【대리인코드】	9-2003-000087-5
【포괄위임등록번호】	2003-075405-6
【대리인】	
【성명】	김희곤
【대리인코드】	9-2003-000269-0
【포괄위임등록번호】	2003-075406-3
【발명자】	
【성명】	김인구
【출원인코드】	4-2002-008640-0
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2003-0052480
【출원일자】	2003.07.29
【증명서류】	미첨부
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의 한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 김인한 (인) 대리인 김희곤 (인)

**【수수료】**

【기본출원료】 19 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 1 건 26,000 원

【심사청구료】 9 항 397,000 원

【합계】 452,000 원

【감면사유】 개인 (70%감면)

【감면후 수수료】 153,800 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

개시된 본 발명은 착자기에 필수구성수단인 영구자석을 반구형, 반구형 셸 형태 또는 구형으로 형성시켜 코일의 오버행을 근본적으로 제거하기 위한 반구형, 반구형 셸 형태 또는 구형의 영구 자석을 갖는 착자기에 관한 것으로서, 직류모터의 착자기에 있어서; 케이스; 상기 케이스 내에 탑재되는 반구형의 영구자석; 상기 영구자석의 하부 일측에 구비되는 비자성 부재; 및 상기 복수의 비자성 부재 각각에 구비되는 코일로 구성된 것을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 4

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

반구형, 반구형 쉘 형태 또는 구형의 영구 자석을 갖는 착자기{THE STRUCTURE  
MAGNETIZATION FOR HALF BALL, HALF BALL SHELL, BALL TYPE PERMANET MAGNET}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 직류모터의 구조를 도시한 도면,  
도 2a 내지 도 2d는 종래 직류모터에 적용된 착자요크의 구조를 설명하기 위한 도면,  
도 3은 본 발명에 적용된 모터의 원리를 설명하기 위한 도면,  
도 4는 본 발명인 착자기의 일 실시예의 평면 구조도,  
도 5는 도 4의 입체 구조도,  
도 6은 도 4의 다른 실시예의 입체 구조도,  
도 7은 본 발명에 따른 착자기의 시뮬레이션 결과를 설명하기 위한 도면,  
도 8은 도 7에서 비자성 물질의 구조를 변경할 경우 시뮬레이션 결과를 설명하기 위한  
도면이다.

\*\*\* 도면의 주요부분에 대한 부호설명 \*\*\*

10, 10a, 10b : 영구자석

20, 20a, 20b : 비자성 부재

30, 30a, 30b : 코일(Coil)

40 : 케이스

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <14> 본 발명은 반구형, 반구형 셸 형태 또는 구형의 영구 자석을 갖는 착자기에 관한 것이다
- <15> 보다 상세하게는, 착자기에 필수구성수단인 영구자석을 반구형, 반구형 셸 형태 또는 구형으로 형성시켜 코일의 오버행을 근본적으로 제거하기 위한 반구형, 반구형 셸 형태 또는 구형의 영구 자석을 갖는 착자기에 관한 것이다.
- <16> 일반적으로 직류모터는 영구자석과 코일에 전류를 공급하여 영구자석과 코일사이에서 작용하는 반발력과 흡인력을 이용하는 것으로서, 자기장에 놓여있는 코일에 정류자를 접속시키고, 브러시를 통해서 직류 전압을 가해 주면, 코일은 플레밍의 왼손 법칙에 따라 시계방향으로 회전하게 된다. 이때 정류자와 브러시의 작용에 의하여 각 자극 밑에 있는 코일은 언제나 같은 방향의 전류가 흐르기 때문에 같은 방향으로 회전하게 된다.
- <17> 상기와 같이 영구자석을 이용한 DC모터에 사용되는 영구자석은 가격과 재질에 따라서 여러 가지로 분류할 수 있다. 그리고, 착자 방법에는 등방향과 방사형 착자로 나눌 수 있고 용도에 따라서 다극으로 착자할 수 있으며, 그 기본적인 구조로는 원통형, 원통형 셸(shell), 판형, 육면체형으로 분류할 수 있다.
- <18> 도 1은 종래 기술에 따른 직류모터의 구조를 도시한 도면이고, 도 2a 내지 도 2d는 종래 직류모터에 적용된 착자요크의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

- <19> 첨부 도면 도 1에 도시된 바와 같이 직류모터는 케이스(1) 내부에 코일(2)이 위치하고 있고, 코일(2) 내부에 중심축(3)을 갖는 영구자석(4)이 위치하고 있다. 그리고, 상기 코일(2)과 영구자석(4) 사이에는 공극(5)이 형성되어 있다.
- <20> 첨부 도면 도 2a 내지 도 2d에 도시된 바와 같이 종래 기술에 따른 직류모터는 영구자석에 따라 2가지의 착자기가 구현되었다. 즉 도 2b에 도시된 바와 같이 영구자석의 자극이 상하 방향으로 형성되는 경우 도 2a와 같은 착자기의 구조를 가지게 되며, 도 2d에 도시된 바와 같이 영구자석의 자극이 직경방향으로 형성되는 경우 도 2c와 같은 착자기의 구조를 가지게 된다.
- <21> 이때, 착자기에서 도면 부호 1은 케이스이고, 도면부호 2는 코일이고, 도면부호 4는 영구자석이고, 도면부호 6은 비자성 부재이다.
- <22> 상기와 같이 2가지 타입의 영구자석이 구비되는 착자기가 탑재되는 직류모터는 구조적인 특징으로 원통 형상으로 이루어진 고정자와 회전자를 갖게 되며, 이러한 구조적인 특징은 코일의 오버행(End-winding)을 피할 수 없게 된다는 문제점이 있다.
- <23> 상기 코일의 오버행은 직류모터의 회전력 발생에 전혀 도움이 되지 않을 뿐만 아니라, 모터의 동손과 그에 따른 여러 가지 다른 손실을 증가시킬 수 있다는 문제점으로 작용된다.
- 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**
- <24> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래 기술에 따른 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 착자기에 필수구성수단인 영구자석을 반구형, 반구형 셀 형태 또는 구형으로 형성시켜 코일의 오버행을 근본적으로 제거하기 위한 반구형, 반구형 셀 형태 또는 구형의 영구 자석을 갖는 착자기를 포함하는 직류모터를 제공하는데 있다.

## 【발명의 구성 및 작용】

- <25>       상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예는, 직류모터의 착자기에 있어서, 케이스; 상기 케이스 내에 탑재되는 반구형의 영구자석; 상기 영구자석의 하부 일측에 구비되는 복수의 비자성 부재; 및 상기 복수의 비자성 부재 각각에 구비되는 코일로 구성된 것을 특징으로 한다.
- <26>       또한, 본 발명의 다른 실시예는, 케이스; 상기 케이스 내에 탑재되는 반구형 셀 형태의 영구자석; 상기 영구자석 셀의 하부 일측에 구비되는 복수의 비자성 부재; 및 상기 복수의 비자성 부재 각각에 구비되는 코일로 구성된 것을 특징으로 한다.
- <27>       또한, 본 발명의 또다른 실시예는, 직류모터의 착자기에 있어서, 케이스; 반구형의 영구자석이 상호 대향되도록 설치되어 상기 케이스 내에 탑재되는 구형의 영구자석; 상기 영구자석의 하부 일측에 구비되는 복수의 비자성 부재들; 및 상기 복수의 비자성 부재 각각에 구비되는 코일들로 구성된 것을 특징으로 한다.
- <28>       그리고, 상기 영구자석의 내부는 N(S)극이고, 그 외부는 S(N)극 인 것을 특징으로 한다.
- <29>       이때, 상기 케이스는, 강자성 물질로 이루어진다.
- <30>       그리고, 상기 비자성 부재의 구조에 따라 자기장의 분포가 변경된다.
- <31>       이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명한다.
- <32>       도 3은 본 발명에 적용된 모터의 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- <33>       일반적으로 전기에너지를 기계적인 운동 에너지로 바꾸는 데는 다음과 같은 원리가 적용된다.



<34> 자기장(B)내에 수직으로 서 있는 길이  $l$ 인 코일에 전류  $i$ 가 흐를 때 이 코일에 작용하는 힘  $F$ 는 다음 [수학식1]과 같이 표현할 수 있다.

<35> [수학식 1] 
$$\vec{F} = i \times (\vec{L} \times \vec{B}) [Nm]$$

<36> 상기와 같은 수학식1에 의해 구형 모터 권선에 흐르는 전류의 방향과 작용하는 힘 그리고 자기장을 표시할 경우 첨부 도면 도 3a, 도 3b와 같으며, 상세한 설명은 후술하는 바와 같다.

<37> 1.radial 착자된 모터에서의 도선에 작용하는 힘

<38> 우선, radial 착자된 모터의 경우 첨부 도면 도 3a에 도시된 바와 같이 권선에 작용하는 전류벡터  $\vec{T}$ 는 중심에서 같은 거리에 위치한 ㉠점과 ㉢점에서 접선방향으로 향하게 되고 플레밍의 왼손법칙에 따라 ㉡에서 작용하는 힘  $\vec{F}$ 의 방향은 지면에서 수직으로 나오는 방향으로 작용하게 된다.

<39> 또한 통상적으로 첨부 도면 도 3a에서 ㉠점과 ㉢점에서의 전류벡터  $\vec{T}_a$ 와  $\vec{T}_c$ 를 합하게 되면 ㉡점에서의 전류벡터  $\vec{T}_b$ 와 같은 방향의 전류벡터를 구할 수 있게 된다. 같은 방법으로 ㉠점과 ㉢점에서의 벡터를 구하고, 상기 각 점에서의 벡터를 합해주면 ㉡점에서의  $\vec{B}$ 벡터와 같은 방향이 되고, 도선에 작용하는 힘은 ㉡점에서의와 같이 지면에서 수직으로 나오는 방향으로 작용하게 된다.

<40> 2.diametral 착자된 모터에서의 도선에 작용하는 힘

<41> 그리고, diametral 착자된 모터의 경우 첨부 도면 도 3b에 도시된 바와 같이 권선에 작용하는 전류벡터는 중심에서 같은 거리에 위치한 ㉠점과 ㉢점에서 접선방향으로 향하게 되고 radial 착자된 경우와 같이 플레밍의 왼손법칙에 따라 ㉡에서 작용하는 힘  $\vec{F}$ 의 방향은 지면에서 수직으로 나오는 방향으로 작용하게 된다. 또한 ㉠점과 ㉢점에서의 전류벡터  $\vec{I}_a$ 와  $\vec{I}_c$ 를 합하게 되면 ㉡점에서의 전류벡터  $\vec{I}_b$ 와 같은 방향이 된다.

<42> 한편, radial 착자된 모터의 경우와는 달리 diametral 착자된 모터의 경우  $\vec{B}$  벡터는 ㉠, ㉡, ㉢ 모든 위치에서 동일한 방향, 즉 등방향성을 유지한다.

<43> 그리고, 영구자석에 의한 지배방정식은 전자기현상의 기본법칙들을 적용하여 유도되며, 이때 자속밀도  $\vec{B}$ 와 벡터포텐셜  $\vec{A}$ 와의 관계는 다음 [수학식2]와 같다.

<44> [수학식 2] 
$$\vec{B} = \nabla \times \vec{A}$$

<45> 또한 자속밀도  $\vec{B}$ , 자화벡터  $\vec{M}$ , 그리고 자계의 세기의 관계는 다음 [수학식3]과 같다.

<46> [수학식 3] 
$$\vec{B} = \mu_0 \vec{H} + \vec{M} = \mu_0 \mu_r \vec{H}$$

<47> diametral 착자의 경우에는 첨부 도면 도 2에 도시된 바와 같이 통상의 착자기를 사용해도 무방하다. 즉 본 발명이 적용된 구형 또는 반구형 영구자석을 통상의 영구자석 위치에 대체시키면 된다.

<48> 3.Radial 착자

- <49> 한편 상기 diametrical 착자의 경우와는 달리 반구형 셸(shell) 형태의 영구자석의 착자는 통상의 착자요크 구조상 대체, 설치가 쉽지 않다.
- <50> 그러므로 본 발명이 적용된 반구형 셸 형태의 영구자석의 경우 첨부 도면 도 4 및 도 5에 도시된 반구형의 착자기가 필요하다.
- <51> 즉, 상기 반구형의 착자기 케이스(40) 내에 반구형의 영구자석(10)이 탑재되고, 상기 영구자석(10) 하부 일측으로 비자성 부재(20)가 복수개 구비되며, 상기 비자성 부재(20) 각각에 코일(30)이 구비되는 구조를 갖는다.
- <52> 한편, 도 6은 도 5에 도시된 반구형 영구자석을 대향되게 구비시켜 구형의 착자요크를 위한 착자기를 설명하기 위한 도면으로서, 동시에 두개의 반구형 셸(shell)을 착자하기 위한 착자기이다. 상기 도 6에 도시된 착자기는 반구형의 영구자석(10a)(10b)이 상호 대향되도록 설치되어 케이스(40) 내에 탑재되는 구형의 영구자석과, 상기 구형의 영구자석 하부 일측에 위치, 결합되는 비자성 부재들(20a)(20b)과, 상기 비자성 부재(20a)(20b) 각각에 구비되는 코일(30a)(30b)로 이루어진다. 한편, 본 발명이 적용된 실시예에서 영구자석(10)(10a)(10b), 비자성부재(20)(20a)(20b) 및 코일(30)(30a)(30b)에 의해 감싸여진 부분의 부재(50)의 재질은 케이스(40)와 마찬가지로 강자성 물질로 이루어져 있다.
- <53> 이때, 첨부 도면 도 3 내지 도 7에 적용된 영구자석(10)(10a)(10b)의 내부는 N(S)극이고, 그 외부는 S(N)극이다.

<54> 4.시뮬레이션(Simulation)

<55> 마지막으로 상기와 같이 구현된 반구형 셀 형태의 착자요크에 대한 시뮬레이션을 시행한 결과 첨부 도면 도 7에 도시된 바와 같이 자기장의 분포(Flux distribution)가 방사형으로 퍼져 나가는 것을 알 수 있다.

<56> 또한, 첨부 도면 도 8에 도시된 바와 같이 중심부의 비자성 부재(20)의 구조에 따라 상기 자기장의 분포도가 상이함을 알 수 있으며, 또한 상기 자속 분포를 광학시스템에서의 볼록 렌즈와 같이 자극(N 또는 S)을 집중시킬 수 있음을 알 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<57> 이에 따라서, 본 발명은 착자기에 필수구성수단인 영구자석을 반구형, 반구형 셀 형태 또는 구형으로 형성시킴으로써 원통형상을 갖는 경우 발생하는 코일의 오버행을 근본적으로 제거하는 효과가 있다.

<58> 또한, 본 발명은 구형직류모터에 사용하는 영구자석의 반구형 셀 또는 구형 셀 영구자석의 radial 착자를 가능하게 하는 착자기의 구조를 개발해 냄으로써 동손과 부피를 줄이는 구형모터를 제작할 수 있도록 하는 효과가 있다.

<59> 또한, 본 발명은 광학에서 빛을 모으는 볼록렌즈와 같은 효과를 자기장에서도 가능하게 하도록 하는 효과가 있다.

<60> 본 발명은 상기 실시예에만 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 많은 변형이 가능함은 명백하다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

직류모터의 착자기에 있어서,

케이스 ;

상기 케이스 내에 탑재되는 반구형의 영구자석;

상기 영구자석의 하부 일측에 구비되는 복수의 비자성 부재; 및

상기 복수의 비자성 부재 각각에 구비되는 코일;

로 구성된 것을 특징으로 하는 반구형의 영구 자석을 갖는 착자기.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 영구자석의 내부는 N(S)극이고, 그 외부는 S(N)극 인 것을 특징으로 하는 반구형의 영구 자석을 갖는 착자기.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서, 상기 비자성 부재의 구조에 따라 자기장의 분포가 변경되는 것을 특징으로 하는 반구형의 영구 자석을 갖는 착자기.

**【청구항 4】**

직류모터의 착자기에 있어서,

케이스 ;

상기 케이스 내에 탑재되는 반구형 셀 형태의 영구자석;

상기 영구자석 셀의 하부 일측에 구비되는 복수의 비자성 부재; 및

상기 복수의 비자성 부재 각각에 구비되는 코일;

로 구성된 것을 특징으로 하는 반구형 셀 형태의 영구 자석을 갖는 착자기.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

상기 영구자석 셀의 내부는 N(S)극이고, 그 외부는 S(N)극 인 것을 특징으로 하는 반구형 셀 형태의 영구 자석을 갖는 착자기.

【청구항 6】

제 4 항에 있어서, 상기 비자성 부재의 구조에 따라 자기장의 분포가 변경되는 것을 특징으로 하는 반구형 셀 형태의 영구 자석을 갖는 착자기.

【청구항 7】

직류모터의 착자기에 있어서,

케이스 ;

반구형의 영구자석이 상호 대향되도록 설치되어 상기 케이스 내에 탑재되는 구형의 영구 자석;

상기 영구자석의 하부 일측에 구비되는 복수의 비자성 부재들; 및

상기 복수의 비자성 부재 각각에 구비되는 코일들;

로 구성된 것을 특징으로 하는 구형의 영구 자석을 갖는 착자기.

## 【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

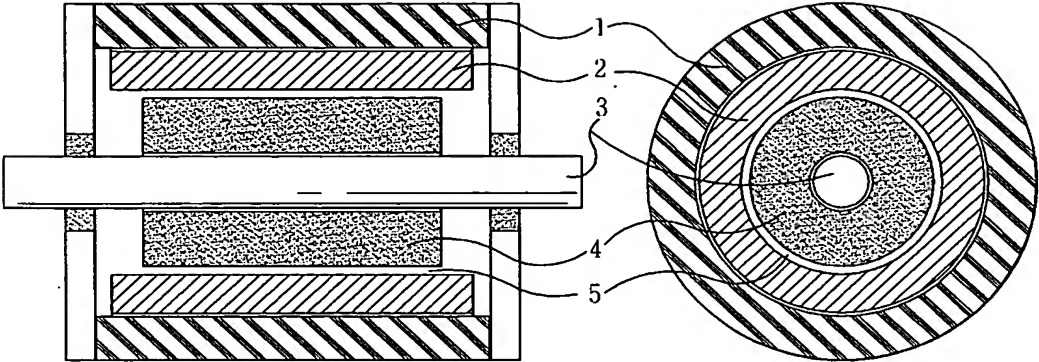
상기 영구자석의 내부는 N(S)극이고, 그 외부는 S(N)극 인 것을 특징으로 하는 구형의 영구 자석을 갖는 착자기.

## 【청구항 9】

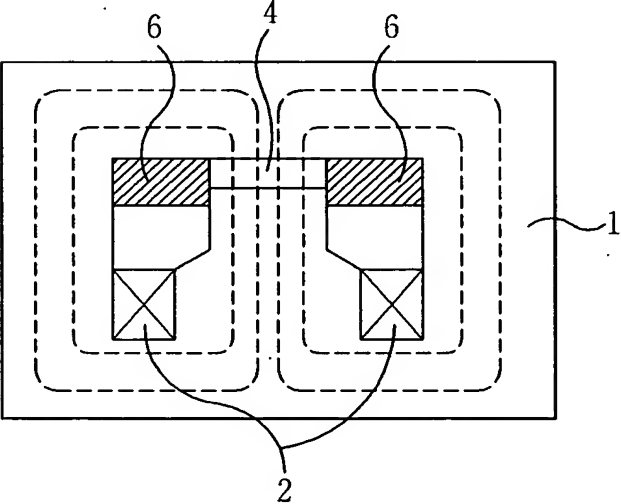
제 7 항에 있어서, 상기 비자성 부재의 구조에 따라 자기장의 분포가 변경되는 것을 특징으로 하는 구형의 영구 자석을 갖는 착자기.

【도면】

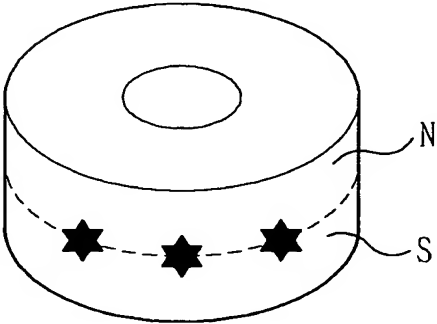
【도 1】



【도 2a】

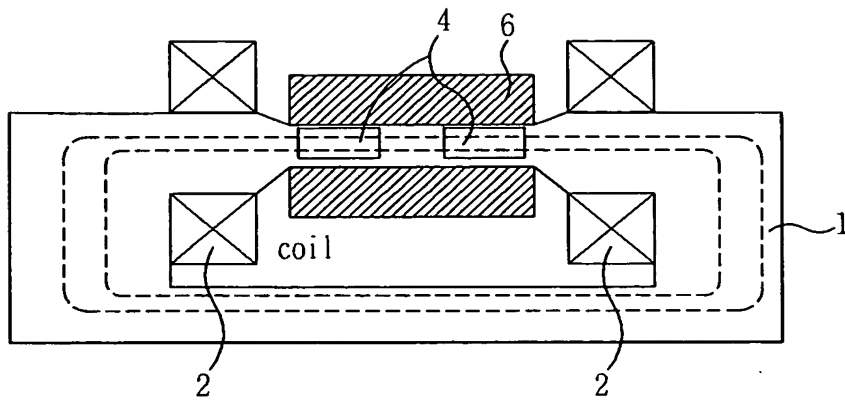


【도 2b】

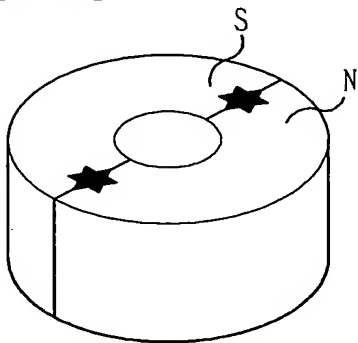




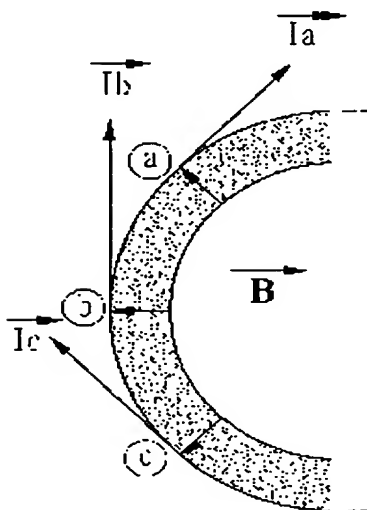
【도 2c】



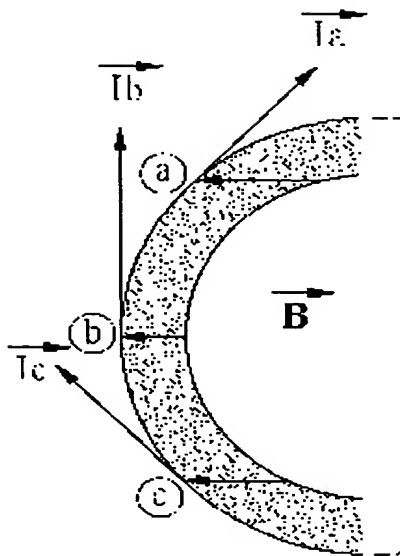
【도 2d】



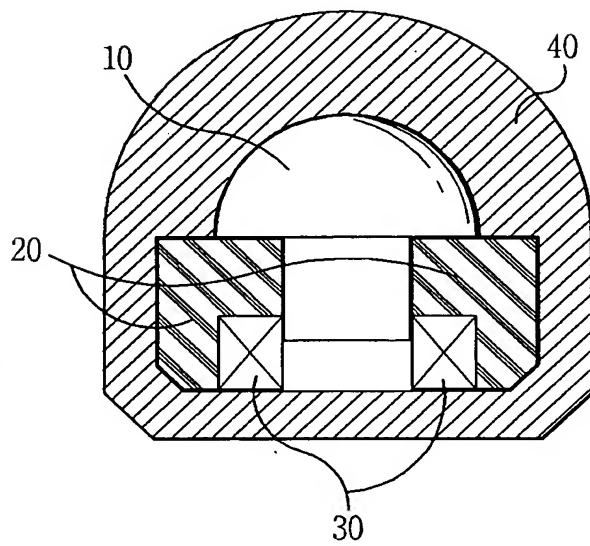
【도 3a】



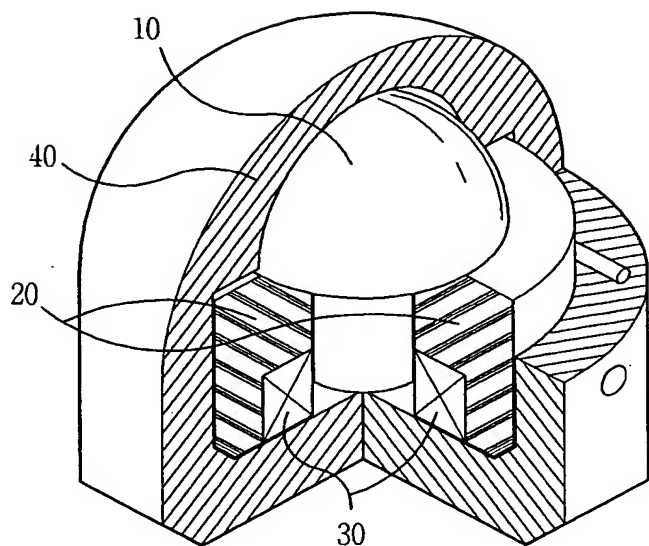
【도 3b】



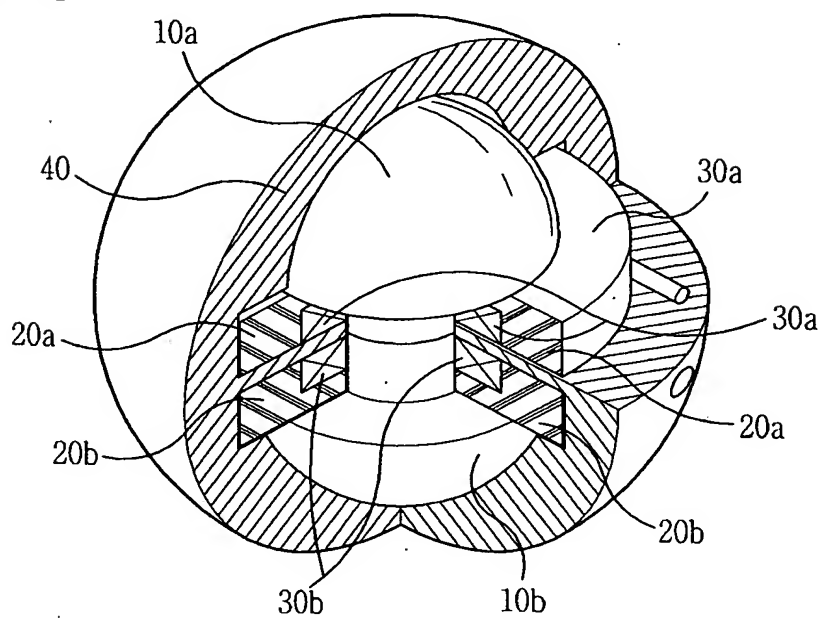
【도 4】



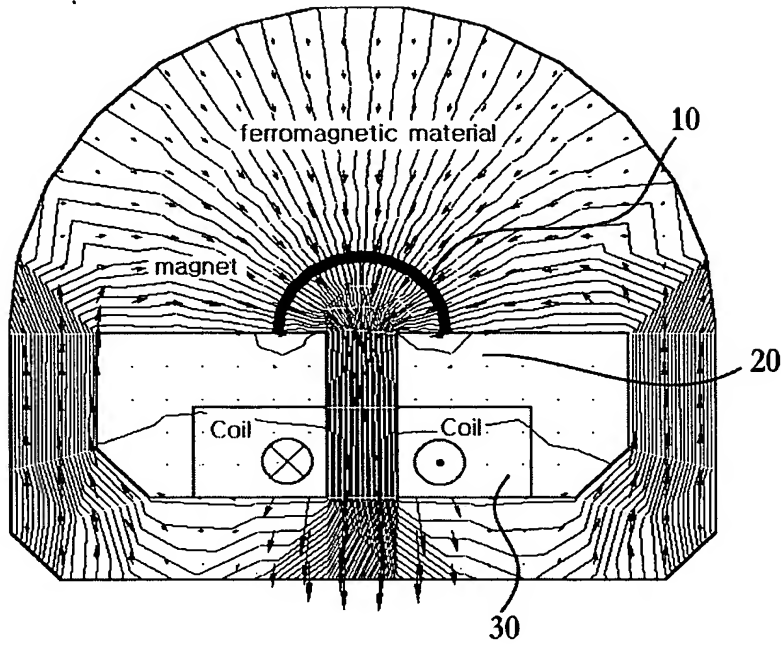
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

